

P2

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-250927

(43)Date of publication of application : 18.10.1988

(51)Int.Cl.

H04B 9/00

H04L 25/03

H04L 25/49

(21)Application number : 62-085560

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 07.04.1987

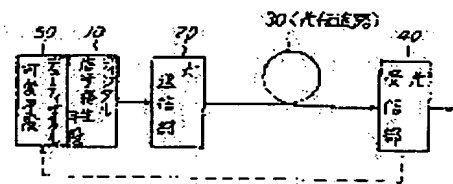
(72)Inventor : YAMANE KAZUO  
OKUMA YOSHINORI  
SUZUKI KAZUHIRO  
MORI MASAKAZU

## (54) LIGHT TRANSMITTING METHOD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To maximize the signal/noise ratio of the input of an optical receiver by making the duty cycle of the pulse of a digital signal variable.

CONSTITUTION: In a system consisting of a light transmitting part 20, which converts the pulse of the output of a digital signal generating means 10 into an optical signal, and a light receiving part 40, which receives the output of the light transmitting part 20, and converts it into an electric signal, the duty cycle of the pulse of the output of the digital signal generating means 10 can be set so that the signal/noise ratio of the input of the light receiving part 40 comes maximum, by branching the input of the light receiving part 40 and adding it to a duty cycle varying means 50. Consequently, the duty cycle can be made larger than 50 % in order to prevent the deterioration of the signal/ noise ratio of the optical receiver due to a mode distribution noise, and on the other hand, the duty cycle can be made smaller than 100% in order to reduce the quantity of an inter-code interference, and the value of the duty cycle can be set at the optimum value.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑭ 日本国特許庁(JP)

⑮ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-250927

⑯ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑰ 公開 昭和63年(1988)10月18日

H 04 B 9/00

H 04 L 25/03  
25/49

M-8523-5K  
B-8523-5K  
C-7345-5K  
C-7345-5K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑱ 発明の名称 光伝送方法

⑲ 特 願 昭62-85560

⑳ 出 願 昭62(1987)4月7日

㉑ 発 明 者 山 根 一 雄 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内  
㉒ 発 明 者 大 隈 義 則 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内  
㉓ 発 明 者 鈴 木 和 裕 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内  
㉔ 発 明 者 森 正 和 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内  
㉕ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
㉖ 代 理 人 弁 理 士 井 桁 貞 一

明 細 書

1. 発明の名称

光伝送方法

2. 特許請求の範囲

デジタル信号発生手段(10)の出力のパルスを光信号に変換して出力する光送信部(20)と、該光送信部(20)の出力を光伝送路(30)を介して受信し電気信号に変換する光受信部(40)とから成る光伝送システムにおいて、

該光受信部(40)の入力の信号／雑音比が最大になるように、該デジタル信号発生手段(10)の出力のパルスのデューティサイクルを可変させることを特徴とする光伝送方法。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

デジタル信号を用いた光伝送システムにおいて、デジタル信号のパルスのデューティサイク

ルを可変できるようにして、光受信器の入力の信号／雑音比を最大にするようにしたものである。

(産業上の利用分野)

本発明は、デジタル信号の光伝送に使用される光伝送方法の改良に関するものである。

デジタル信号の光伝送においては、光伝送システムのエラーレートを最小にするために、即ち光受信器の入力の信号／雑音比が最大になるようにパルスのデューティサイクルが選ばれる事が望ましい。

の技術

(従来例)

第5図は従来例の光伝送方法によるパルス信号を示す図である。

光通信においては、波形の制御がしやすいというレーザダイオード(以下LDと称する)を使用する送信側からの要請により、第5図に示すNRZの符号方式が、またタイミング抽出がやりやすいという受信側からの要請により、RZの符号方

式がそれぞれメリットを有し、伝送速度、実装規模等に応じ、ケース・バイ・ケースでどちらの符号方式を使用するかが決められている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら上述の光伝送方法において、RZの符号方式においてはパルス幅がNRZの符号方式に比し狭いので、LDの波長が互いに少しずつ異なる多モードの発光に対して、光ファイバの分散特性により生ずるモード分配雑音によりパルス波形の歪みの影響が大きくなり、信号の“1”と“0”の区別がつかなくなるという問題点があった。

一方、信号が“1”から“0”に変化する時、RZの符号方式では“1”の時一旦“0”に戻っているためそのまま“0”が続くが、NRZの符号方式では“1”の時はずっと“1”のままであるため“0”に変化する時、第6図に示すように特に信号速度が高速の場合、LDや増幅器(図示しない)の高周波数領域における周波数特性の劣化のためにパルス波形がなまって、“1”と“0”の区別がつかなくな

ることがある(これを符号間干渉と称している)という問題点があった。

(問題点を解決するための手段)

上記問題点は第1図に示すように、ディジタル信号発生手段10の出力のパルスを光信号に変換して出力する光送信部20と、光送信部20の出力を光伝送路30を介して受信し電気信号に変換する光受信部40とから成る光伝送システムにおいて、光受信部40の入力の信号/雑音比が最大になるように、ディジタル信号発生手段10の出力のパルスのデューティサイクルを可変させるようにした本発明の光伝送方法によって解決される。

(作用)

第1図において、光受信部40の入力を分岐してデューティサイクル可変手段50に加えることにより、光受信部40の入力の信号/雑音比が最大になるようにディジタル信号発生手段10の出力のパルスのデューティサイクルを設定することが出来る。

この結果、モード分配雑音による光受信器の信号/雑音比の劣化を防ぐためにデューティサイクルを50%より大きくし、一方、符号間干渉量を低減するためにデューティサイクルを100%より小さくして、デューティサイクルの値を最適値に設定することが出来る。

(実施例)

第2図は本発明の実施例の光伝送方法を用いた光伝送システムの構成を示すブロック図である。

第3図は実施例で使用されるパルスパターン発生器の回路構成ブロック図である。

第4図は本発明の実施例により得られるエラーレートの特性図であり、横軸にデューティサイクル、縦軸にエラーレートを示している。

全図を通じて同一符号は同一対象物を示す。

第2図に示すパルスパターン発生器1は、第3図(a)に示すNRZパルス発生部1-1と、NRZ/RZ変換部1-2、及びデューティサイクル可変部1-3とから成る。

NRZ-RZ変換部1-2は、公知のD-フリップフロップ(以下D-FFと称する)1-21と、NOR回路1-22とから成り、NRZパルス発生部1-1の出力のNRZのパルス信号をRZのパルス信号に変換して出力する。

そしてデューティサイクル可変部1-3において、入力したRZ信号を分岐して、一方はOR回路1-32の一方の入力aに加え、他方は遅延回路(例えば同軸線で形成される)1-31を介してOR回路1-32の他方の入力bに加える。

この結果、パルスパターン発生器の出力のデューティサイクルは第3図(b)に示すように、遅延回路1-31の遅延量によって任意に変えられる。

次に光受信器4の入力の信号/雑音比が最大になるパルスのデューティサイクルの求め方について説明する。

即ち、第2図において、パルスパターン発生器1の出力のパルスをLD(図示しない)を有する光送信器2に加え光信号に変換する。この光送信器2の出力の光信号を光ファイバ3を介して光受

信器4に加え、アバランシェホトダイオード（図示しない）等により電気信号に変換する。この電気信号の出力をエラーディテクタ（図示しない）に加える。そして、第3図(a)に示すデューティサイクル可変部の遅延回路により遅延量を変えながら、この光伝送系のエラーレートを測定する。

このようにして測定したデータの一例を第4図に示す。同図は信号速度が810Mビット/秒の場合であり、デューティサイクルが66%の近傍にエラーレートの最小値、即ち光受信器の入力における信号/雑音比の最大値が存在することを示している。（尚、光受信器4で発生するエラーレートは殆ど無視しうる程小さいものとする。）

（発明の効果）

以上説明のように本発明の光伝送方法によれば、デューティサイクルが50%のRZ、100%のNRZの符号方式よりは光受信器のS/N比が大となり、伝送品質のより高いシステムが実現できる。特に、モード分配雑音が伝送距離を制限している

場合は、より伝送距離の長いシステムが実現できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理図、

第2図は本発明の実施例の光伝送方法を用いた光伝送システムの構成を示すブロック図、

第3図は実施例で使用されるパルスパターン発生器の回路構成ブロック図、

第4図は本発明の実施例により得られるエラーレートの特性図、

第5図は従来例の光伝送方法によるパルス信号を示す図、

第6図は一例の符号間干渉を説明する図である。図において

10はデジタル信号発生手段、

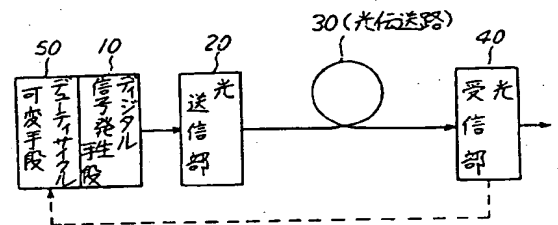
20は光送信部、

30は光伝送路、

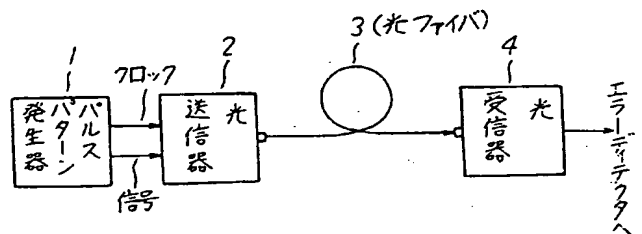
40は光受信部、

50はデューティサイクル可変手段を示す。

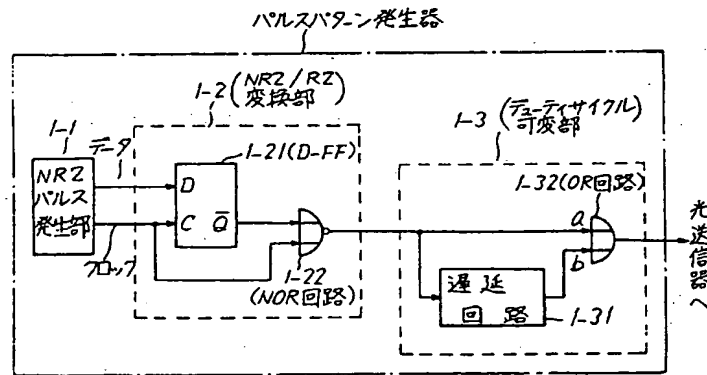
代理人 弁理士 井桁貞一



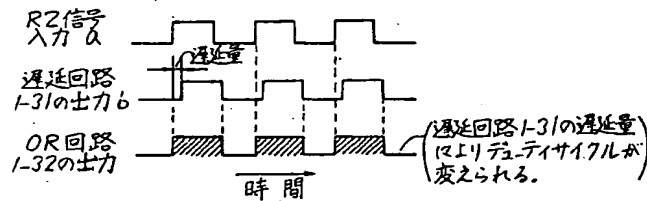
本発明の原理図  
第1図



本発明の実施例の光伝送方法を用いた光伝送システムの構成を示すブロック図  
第2図

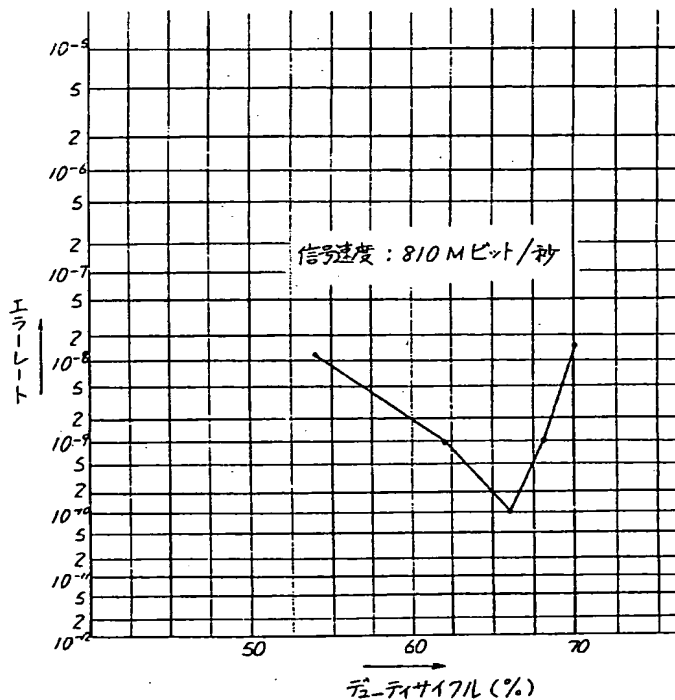


パルスパターン発生器の回路構成ブロック図  
(a)

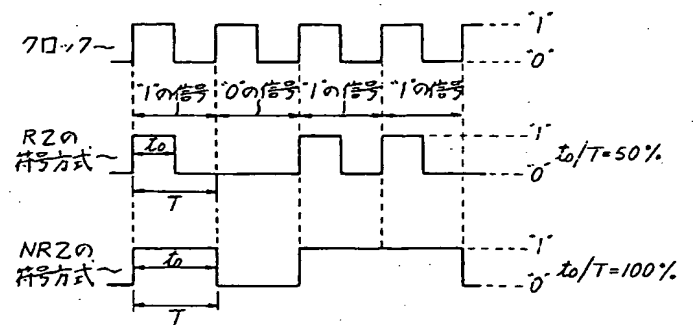


デューティサイクル可変部の動作を説明する図  
(b)

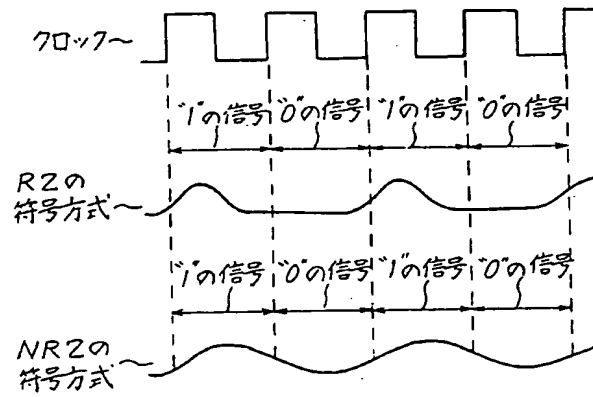
実施例で使用されるパルスパターン発生器の回路構成ブロック図  
第 3 図



本発明の実施例により得られるエラーレートの特性図  
第 4 図



従来例の光伝送方法によるパルス信号を示す図  
第 5 図



一例の符号間干渉を説明する図

第 6 図